

Vorrichtung zum Steuern eines Insassenschutzmittels eines Fahrzeugs

Publication number: DE19855452

Publication date: 2000-06-15

Inventor: HERMANN STEFAN (DE)

Applicant: SIEMENS AG (DE)

Classification:

- international: **B60R21/01**; B60R21/00; **B60R21/01**; B60R21/00;
(IPC1-7): B60R21/32; B60R21/01; G01H3/00;
G01P15/08; G01P15/097

- european: B60R21/013

Application number: DE19981055452 19981201

Priority number(s): DE19981055452 19981201

Also published as:



WO0032450 (A1)

EP1135283 (A1)

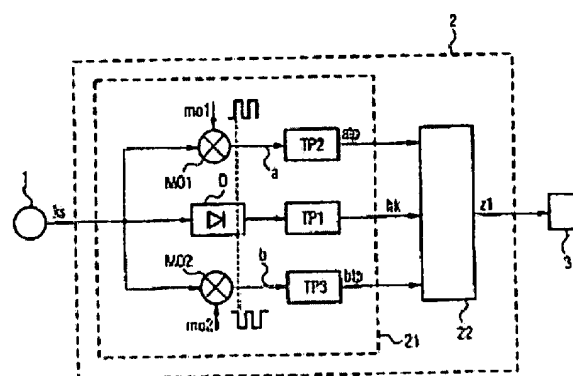
EP1135283 (A0)

EP1135283 (B1)

[Report a data error here](#)

Abstract of DE19855452

The invention relates to a device for controlling an occupant protection means of a vehicle. Said device comprises a structure-borne noise sensor (1) for recording body vibrations. An evaluator (2) contains first electric logic means (211) for deriving an envelope curve (hk) from the structure-borne noise signal (ks) and contains additional electric logic means (212) for detecting a defined frequency (f1) in the structure-borne noise signal (ks). An enabling signal (z1) is generated if, in the signal, it is detected that an envelope curve (hk) exceeds a limiting value and if the defined frequency (f1) is detected.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)



DE 198 55 452 A 1

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 198 55 452 A 1

21 Aktenzeichen: 198 55 452.4
22 Anmeldetag: 1. 12. 1998
43 Offenlegungstag: 15. 6. 2000

51 Int. Cl.⁷:
B 60 R 21/01
G 01 H 3/00
G 01 P 15/08
G 01 P 15/097
// B60R 21/32

71 Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

72 Erfinder:
Hermann, Stefan, 93096 Köfering, DE

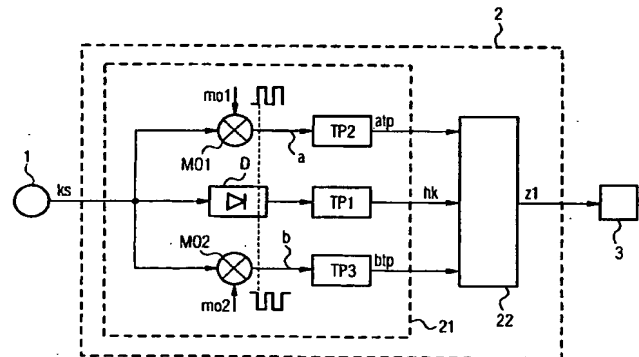
56 Entgegenhaltungen:
DE 43 22 488 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Vorrichtung zum Steuern eines Insassenschuttmittels eines Fahrzeugs

57 Eine Vorrichtung zum Steuern eines Insassenschuttmittels eines Fahrzeugs enthält einen Körperschallsensor (1) zum Aufnehmen von Karosserieschwingungen. Ein Auswerter (2) enthält erste elektrische Schaltungsmittel (211) zum Ableiten einer Hüllkurve (hk) aus dem Körperschallsignal (ks) und weitere elektrische Schaltungsmittel (212) zum Feststellen einer festgelegten Frequenz (f1) im Körperschallsignal (ks). Wird eine einen Grenzwert übersteigende Hüllkurve (hk) und die festgelegte Frequenz (f1) im Signal festgestellt, so wird ein Freigabesignal (z1) erzeugt.



DE 198 55 452 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Steuern eines Insassenschutzmittels eines Fahrzeugs gemäß Oberbegriff von Patentanspruch 1.

Es ist eine Vorrichtung zum Steuern eines Insassenschutzmittels eines Fahrzeugs bekannt, die einen Körperschallsensor zum Aufnehmen von Karosserieschwingungen enthält. Karosserieteile eines Fahrzeugs beginnen infolge eines Aufpralls hochfrequent zu schwingen. Diese Körperschallschwingungen können mit einem Körperschallsensor aufgenommen werden. Ein solcher Körperschallsensor ist beispielsweise ein piezoelektrischer Sensor. Der Körperschallsensor ist dabei vorzugsweise direkt auf einem Karosseriebestandteil des Fahrzeugs aufgebracht oder in einem Steuergerät für das Insassenschutzmittel angeordnet, welches mechanisch und damit schwingungstechnisch mit der Fahrzeugkarosserie gekoppelt ist. Ein Auswerter wertet das von dem Körperschallsensor gelieferte Körperschallsignal aus und steuert abhängig davon das Insassenschutzmittel.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Auslösung eines Insassenschutzmittels auf Basis eines ermittelten Körperschallsignals nur dann freizugeben, wenn ein Aufprall aus einer bestimmten Richtung ermittelt werden kann.

Die Erfindung löst die Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs 1.

Dabei enthält der Auswerter erste elektrische Schaltungsmittel zum Feststellen einer festgelegten Frequenz im Körperschallsignal sowie vorzugsweise weitere elektrische Schaltungsmittel zum Ableiten einer Hüllkurve aus dem Körperschallsignal.

Die Insassenschutztechnik der vergangenen Jahre hat Insassenschutzmittel und insbesondere Airbags hervorgebracht, die aufgrund ihrer unterschiedlichen Anordnung im Fahrzeug den Insassenschutz bei einem Aufprall jeweils aus einer selektiven Richtung geben sollen. Dabei sind beispielsweise Seitenairbags in den Fahrzeurtüren angeordnet, um Insassenverletzungen bei einem Seitenaufprall zu mindern. Weiterhin sind Airbags im Lenkrad und im Armaturenbrett vor dem Beifahrersitz angeordnet, um die Insassen bei einem Frontaufprall vor den Unfallfolgen zu schützen. Es ist jedoch in der Regel nicht erforderlich, den Seitenairbag bei einem Frontaufprall auszulösen, wie auch den Frontairbag bei einem Seitenaufprall auszulösen.

Ein Körperschallsensor nimmt zunächst unabhängig von der Aufprallrichtung ein hochfrequent schwingendes Körperschallsignal bei einem Aufprall auf. Die Erfindung beruht nun auf der Erkenntnis, daß Körperschallsignale bei einem Front- und bei einem Seitenaufprall dennoch unterschiedliche Ausbildung aufweisen. So sind bestimmte Frequenzen im Körperschallsignal für einen Frontaufprall charakteristisch, wie andere Frequenzen im Körperschallsignal für einen Seitenaufprall charakteristisch sind. Wird mit der Vorrichtung beispielsweise ein Frontairbag und ein Gurtstraffer als Insassenschutzmittel angesteuert, so erteilt die Vorrichtung nach der Erfindung nur dann ein Freigabesignal zum Auslösen dieser Insassenschutzmittel, wenn im Körperschallsignal eine bestimmte für einen Frontaufprall charakteristische Frequenz erkannt wird. Ist die Vorrichtung dagegen zum Steuern eines Insassenschutzmittels zum Seitenaufprallschutz ausgebildet, so wird eine Freigabe zum Auslösen dieses Insassenschutzmittels nur dann erteilt, wenn im Körperschallsignal eine für den Seitenaufprall charakteristische Frequenz erkannt wird. Die Möglichkeit der Richtungserkennung eines Aufpralls anhand eines aufgenommenen Körperschallsignals nach der Erfindung beruht auf der unterschiedlichen Karosseriestruktur zwischen der Fahrzeugfront und dem gewöhnlich im Fahrzeugzentrum ange-

ordneten Körperschallsensor und der Karosseriestruktur zwischen Fahrzeugseite und Fahrzeugzentrum. Infolge der unterschiedlichen mechanischen Strukturen schwingen die Karosseriebestandteile mit unterschiedlichen Frequenzen je nach Aufprallrichtung. Indem also das Körperschallsignal auf eine oder mehrere Frequenzen hin untersucht wird, kann eine oder mehrere Aufprallrichtungen erkannt oder ausgeschlossen werden.

Vorzugsweise wird eine Freigabe zum Auslösen des Insassenschutzmittels nur dann erteilt, wenn anhand oben beschriebener Auswertung eine Aufprallrichtung erkannt wird und wenn gleichzeitig das Körperschallsignal eine ausreichend große Amplitude aufweist. Dabei kann jedoch nicht ein reiner Grenzwertvergleich des Körperschallsignals zur Bewertung der Stärke des Aufpralls herangezogen werden, da ein aufprallbedingtes Körperschallsignal selbst bei einem harmlosen Aufprall hochfrequente Schwingungen mit großen Pegeln enthält. In vorteilhafterweise wird deshalb die Hüllkurve aus dem Körperschallsignal mittels Tiefpaßfilterung abgeleitet und mit einem Grenzwert verglichen.

Weitere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind durch die Unteransprüche gekennzeichnet.

Ausführungsbeispiele der Erfindung und ihrer Weiterbildungen sind in der Zeichnung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 ein erstes Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 2 Signalverläufe über der Zeit in Zusammenhang mit der Auswertung des Körperschallsignals,

Fig. 3 ein Blockschaltbild einer weiteren erfindungsgemäßen Vorrichtung und

Fig. 4 ein Frequenzspektrum.

Fig. 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einem Körperschallsensor 1, der ein Körperschallsignal k_s an einen Auswerter 2 liefert. Der Auswerter 2 steuert mit einem Freigabesignal z_1 ein Insassenschutzmittel 3, z. B. einen Fahrerairbag. Der Auswerter 2 enthält gewöhnlich aus einzelnen elektrischen Bauelementen zusammengestellte Hardware-Schaltungsmittel 21 sowie einen Mikroprozessor 22. Dabei erfolgt mit Hilfe der Schaltungsmittel 21 eine Vorauswertung des Körperschallsignals k_s in vorteilhafter Weise, da gewöhnliche Mikroprozessoren zur Abtastung hochfrequenter analoger Signale an ihren Eingängen nicht ausgebildet sind. Die elektrischen Schaltungsmittel können jedoch auch in Form eines Mikroprozessors umgesetzt werden. Fig. 2a zeigt dabei andeutungsweise ein solches hochfrequentes Körperschallsignal k_s über der Zeit.

Das Körperschallsignal k_s wird zum einen über eine Diode D einem Tiefpaßfilter TP1 zugeführt, das die Hüllkurve h_k aus dem Körperschallsignal k_s ableitet (siehe auch Fig. 2a). Das Hüllkurvensignal h_k wird dem Mikroprozessor 22 zugeführt. Ferner wird das Körperschallsignal zwei Modulatoren MO1 und MO2 zugeführt. Jeder Modulator MO1 und MO2 moduliert das Körperschallsignal k_s mit einem Trägersignal mo_1 bzw. mo_2 . Die Trägersignale mo_1 und mo_2 sind periodische Signale, vorzugsweise Rechtecksignale mit einer festgelegten Frequenz f_1 . Dabei ist vorzugsweise das Trägersignal mo_1 gegenüber dem Trägersignal mo_2 um 90° phasenverschoben. Das durch Multiplikation des Körperschallsignals k_s mit dem ersten Trägersignal mo_1 entstandene Modulationssignal A liegt an einem Tiefpaßfilter TP2 an. Das durch Multiplikation des Körperschallsignals k_s mit dem zweiten Trägersignal mo_2 entstandene Modulationssignal B liegt an einem Tiefpaßfilter TP3 an. Die Ausgänge der Tiefpaßfilter TP2 und TP3 sind mit Eingängen des Mikroprozessors 22 verbunden. Die Schaltungsmittel mit den Modulatoren MO1 und MO2 dienen dazu, eine vorgegebene Frequenz im Körperschallsignal festzustellen. Ist eine solche Frequenz im Körperschallsignal k_s vorhanden, so

könnte gemäß Fig. 2b der Körperschallsignalanteil ksf_1 mit dieser Frequenz F_1 von z. B. 60 kHz den dargestellten Verlauf aufweisen. In den Fig. 2c und 2d sind die zugehörigen Trägersignale mo_1 und mo_2 gezeigt. Da die Trägersignale mit dem Körperschallsignal ks bzw. dem Körperschallsignalanteil mit der entsprechenden Frequenz F_1 nicht synchronisiert werden können, sind zwei Modulationen mit jeweils phasenverschobenen Trägersignalen mo_1 und mo_2 erforderlich. Fig. 2e zeigt dabei die Modulationssignale a und b am Ausgang des Modulators MO_1 , die deutliche Pegelanteile aufweisen. Die Tiefpaßfilterung der Modulationssignale A und B gemäß Fig. 2e ergibt die Signale ATP und BTP , deren zeitlicher Verlauf in Fig. 2f eingezeichnet ist. Diese Signale werden dem Mikroprozessor 22 zugeführt und durch diesen quadriert und anschließend summiert. Ein abschließendes Radizieren der quadrierten und anschließend addierten Signale ATP und BTP liefert eine im Körperschallsignal enthaltene Frequenzamplitude hinsichtlich der festgelegten Frequenz F_1 , die in die Trägersignale mo_1 und mo_2 Eingang findet. Die Schaltungsmittel 21 in Verbindung mit dem Mikroprozessor 22 dienen also vorwiegend dazu, die Amplitude einer festgelegten Frequenz im Körperschallsignal ks zu ermitteln. Eine solche festgelegte Frequenz ist dabei charakteristisch für einen Aufprall aus einer bestimmten Richtung. Eine solche Frequenz kann durch Crashversuche von Fahrzeugen ermittelt werden. Unterschiedliche Fahrzeuge mit unterschiedlichen Karosserietypen werden dabei zu unterschiedlichen charakteristischen Frequenzen führen. Fig. 2f zeigt dabei das nachgewiesene Frequenzspektrum mit der nachzuweisenden Frequenz F_1 von beispielsweise 60 kHz. Ist diese Frequenz charakteristisch für einen Frontaufprall und beispielsweise untypisch für einen Seitenaufprall, so kann abhängig von dem Feststellen dieser Frequenz F_1 im Körperschallsignal und insbesondere von der Amplitude des Frequenzanteils F_1 im Körperschallsignal ein Freigabesignal z_1 an den dem Insassenschutz bei einem Frontaufprall dienenden Fahrerairbag erzeugt werden. Dazu wird in vorteilhafter Weise die Frequenzamplitude zur Frequenz F_1 mit einem Grenzwert verglichen. Wird der Grenzwert durch die Frequenzamplitude übertroffen, so ist die Frequenz F_1 signifikant im Körperschallsignal ks enthalten und deutet damit auf einen Frontaufprall hin. Fehlt jedoch eine ausreichend starke Frequenzamplitude der Frequenz F_1 , so wird das Freigabesignal z_1 nicht erzeugt und damit ein Auslösen des Fahrerairbags 3 unterdrückt.

Die Erfindung ist aber nicht auf das Feststellen einer einzelnen festgelegten Frequenz beschränkt, sondern stellt auch das Festlegen eines für eine Aufprallrichtung charakteristischen festgelegten Frequenzbandes unter Schutz, z. B. ein Frequenzband von 58 bis 52 kHz. In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird das Freigabesignal z_1 aber nur erzeugt, wenn gleichzeitig mit dem Feststellen einer Mindestfrequenzamplitude ein weiterer Grenzwert durch die ermittelte Hüllkurve hk überschritten wird. Dieser weitere Grenzwert kennzeichnet die Schwere des Aufpralls im Gegensatz zu dem Grenzwert für die Frequenzamplitude, der die Abgrenzung beispielsweise eines Frontaufpralls von einem Schrägaufprall kennzeichnet. Zum Erzeugen eines Freigabesignals z_1 müssen damit vorzugsweise ein Aufprall aus der entsprechenden Richtung sowie ein Aufprall mit ausreichender Stärke durch vorbeschriebene Auswertung des Körperschallsignals ks erkannt worden sein.

Fig. 2g zeigt überdies die beispielhafte Frequenz f_0 einer Hüllkurve hk . Typische Hüllkurvenfrequenzen liegen im Bereich von 0 bis 500 Hz, wogegen für Aufprallrichtungen charakteristische Frequenzen sich im Bereich von 0 bis 500 kHz bewegen. Die Erfindung gestattet in vorteilhafter Weise einen Nachweis dieser für Aufprallrichtungen charak-

teristischen und durch den Mikroprozessor 22 nicht mehr abtastbaren Frequenzen F_1 durch vorgeschaltete Schaltungsmittel 21. Das Hüllkurvensignal hk dagegen kann an einem Analogeingang des Mikroprozessors aufgrund seiner geringen Frequenz angelegt werden und durch einen Analog-Digital-Wandler des Mikroprozessors 22 abgetastet und ausgewertet werden.

Fig. 3 zeigt eine gegenüber Fig. 2 erweiterte erfindungsgemäße Vorrichtung. Der Mikroprozessor 22 steuert dabei einen Airbag 31 zum Frontaufprallschutz und einen Airbag 32 zum Seitenaufprallschutz. Ferner sind ein Beschleunigungssensor 4 für Beschleunigungen parallel zur Fahrzeuglängsachse sowie ein Beschleunigungssensor 5 zur Aufnahme von Beschleunigungen quer zur Fahrzeuglängsachse verbunden. Darüber hinaus enthalten die dem Mikroprozessor 22 vorgeschalteten Schaltungsmittel nicht nur erste Schaltungsmittel 211 zum Liefern von Signalen ATP und BTP in anhand der Fig. 1 erläuteter Weise sowie weitere Schaltungsmittel 212 zum Ermitteln der Hüllkurve hk . Darüber hinaus sind dritte Schaltungsmittel 213 vorgesehen, die mit den ersten Schaltungsmitteln 212 identisch ausgebildet sind. Somit enthalten die dritten Schaltungsmittel 213 Modulatoren MO_3 und MO_4 sowie Tiefpaßfilter TP_4 und TP_5 . Die Funktionsweise der dritten Schaltungsmittel 213 unterscheidet sich lediglich in den zugeführten Trägerfrequenzen mo_3 und mo_4 von der Funktionsweise der ersten Schaltungsmittel 212. Die Trägersignale mo_3 und mo_4 weisen eine von der Frequenz der Trägersignale mo_1 und mo_2 unterschiedliche Frequenz f_2 auf. Die dritte Schaltungsanordnung 213, der ebenfalls das Körperschallsignal ks zugeführt wird, dient also zur Vorbereitung der Ermittlung der Frequenzamplitude der Frequenz f_2 . Der Mikroprozessor 22 führt in der aus Fig. 1 bekannten Weise durch Quadrierung der Signal CTP und DTP und einer anschließenden Addition sowie Wurzelbildung einen Vergleich mit einem Grenzwert herbei, der zum Feststellen des Vorhandenseins eines Signalanteils mit der Frequenz f_2 im Spektrum des Körperschallsignals ks dient. Die Frequenz f_2 sei dabei charakteristisch für einen Seitenaufprall. Bei einem Frontaufprall sei diese Frequenz im Spektrum des Körperschallsignals ks nahezu nicht vorhanden. Fig. 4 zeigt solche beispielhaften Frequenzen f_1 und f_2 im Frequenzband, wobei die Frequenz f_0 wiederum der Grundschiwingung der Hüllkurve hk zuzuordnen ist.

Die Ansteuerung der Insassenschutzmittel 31 und 32 erfolgt folgendermaßen: Durch Auswertung des Längsbeschleunigungssignals des Beschleunigungssensors 4 wird ein ausreichend starker Frontaufprall erkannt. Daraufhin wird das Auslösesignal A_1 an ein UND-Gatter 311 abgegeben. Ein Auslösen des Frontairbags 31 erfolgt regelmäßig jedoch nur dann, wenn der Mikroprozessor ferner das Freigabesignal z_1 an das UND-Gatter 311 liefert. Das Freigabesignal z_1 wird regelmäßig nur dann erzeugt, wenn die Hüllkurve hk einen Grenzwert überschritten hat und gleichzeitig die Frequenz f_1 mittels der ersten Schaltungsmittel 211 im Körperschallsignal ks erkannt wird.

In gleicher Weise wertet der Mikroprozessor 22 das Querschleunigungssignal des Beschleunigungssensors 5 aus und erzeugt ein Auslösesignal A_2 , wenn ein ausreichend starker Aufprall erkannt wird. Der Seitenairbag 32 wird jedoch regelmäßig nur dann ausgelöst, wenn auch gleichzeitig ein Freigabesignal z_2 vorliegt. Dieses Freigabesignal z_2 wird regelmäßig dann erzeugt, wenn die Hüllkurve den Grenzwert überschreitet und gleichzeitig die Frequenz F_2 durch die dritten Schaltungsmittel 213 im Frequenzspektrum des Körperschallsignals ks erkannt wird.

Die Vorrichtung nach Fig. 3 hat den Vorteil, daß ein Aufprall durch mindestens zwei Sensormittel 1, 4 bzw. 1, 5 er-

kannt werden muß, wobei die Sensormittel 1 und 4 bzw. 5 auf unterschiedlichen physikalischen Prinzipien beruhen. Damit ist ein erhöhter Schutz vor Fehlauflösungen bei Ausfall einer der Sensoren gewährleistet. Die Sicherheit für Fehlauflösungen kann noch weiter dadurch erhöht werden, daß lediglich die Beschleunigungssignale im Mikroprozessor verarbeitet werden, eine Auswertung der Signale ATP, BTP, CTP, DTP und hk jedoch aus dem Mikroprozessor 22 herausgelöst wird und in einer Hardware-Schaltungsanordnung durchgeführt wird.

Es versteht sich, daß zahlreiche Abwandlungen der Erfindung ebenfalls unter Schutz gestellt sind. So kann das Körperschallsignal ks auf weitere Frequenzen hin untersucht werden, die genauere Information über die Aufprallrichtung und sogar ein eng definiertes Winkelsegment geben können.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Steuern eines Insassenschutzmittels eines Fahrzeugs,
 - mit einem Körperschallsensor (1) zum Aufnehmen von Karoserieschwingungen, und
 - mit einem Auswerter (2) zum Steuern des Insassenschutzmittels (3) abhängig von einem vom Körperschallsensor (1) abgegebenen Körperschallsignal (ks),
 dadurch gekennzeichnet, daß der Auswerter (2) elektrische Schaltungsmittel (211) zum Feststellen einer festgelegten Frequenz (f1) im Körperschallsignal (ks) enthält.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Auswerter (2) weitere elektrische Schaltungsmittel (212) zum Ableiten einer Hüllkurve (hk) aus dem Körperschallsignal (ks) enthält, und daß der Auswerter (2) zum Erzeugen eines Freigabesignals (z1) für das Insassenschutzmittel (3) in Abhängigkeit von der Hüllkurve (hk) ausgebildet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Auswerter (2) zum Erzeugen eines Freigabesignals (z1) für das Insassenschutzmittel (3) in Abhängigkeit von der festgestellten Frequenz (f1) ausgebildet ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Auswerter (2) dritte elektrische Schaltungsmittel (213) zum Feststellen zumindest einer weiteren festgelegten Frequenz (f2) im Körperschallsignal (ks) enthält.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß sie zum Steuern mehrerer Insassenschutzmittel (31, 32) ausgebildet ist, und daß der Auswerter (2) zum Auswählen eines Insassenschutzmittels (31, 32) in Abhängigkeit der festgestellten Frequenzen (f1, f2) ausgebildet ist.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die weiteren Schaltungsmittel (212) zum Erzeugen der Hüllkurve (hk) ein Tiefpaßfilter (TP1) enthalten.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltungsmittel (211) einen Modulator (MO1) zum Multiplizieren des Körperschallsignals (ks) mit einem periodischen Signal (mo1), das die festgelegte Frequenz (f1) aufweist, enthalten sowie einen weiteren Modulator (MO2) zum Multiplizieren des Körperschallsignals (ks) mit einem weiteren periodischen Signal (mo2), das die festgelegte Frequenz (f1) aufweist und eine zum ersten periodischen Signal (mo1) verschobene Phase.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, daß die Ausgänge des ersten und des weiteren Modulators (MO1, MO2) mit jeweils einem Tiefpaßfilter (TP2, TP3) verbunden sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Auswerter (2) einen Mikroprozessor (22) enthält, der mit den Tiefpaßfiltern (TP1, TP2, TP3) verbunden ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Auswerter (2) zum Quadrieren der Signale an den Ausgängen der Tiefpaßfilter (TP2, TP3) zum Addieren der quadrierten Signale und zum anschließenden Radizieren zu einer Frequenzamplitude ausgebildet ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 6 und Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Auswerter (2) zum Erzeugen des Freigabesignals (z1) für das Insassenschutzmittel (3) ausgebildet ist, wenn die Frequenzamplitude einen ersten Grenzwert überschreitet, und wenn die Hüllkurve (hk) einen weiteren Grenzwert überschreitet.

12. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die dritten Schaltungsmittel (213) einen Modulator (MO3) zum Multiplizieren des Körperschallsignals (ks) mit einem periodischen Signal (mo3), das die weitere festgelegte Frequenz (f2) aufweist, enthalten sowie einen weiteren Modulator (MO4) zum Multiplizieren des Körperschallsignals (ks) mit einem weiteren periodischen Signal (mo4), das die weitere festgelegte Frequenz (f2) aufweist und eine zum ersten periodischen Signal verschobene Phase.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgänge des ersten und des weiteren Modulators (MO3, MO4) der dritte Schaltungsmittel (213) mit jeweils einem Tiefpaßfilter (TP4, TP5) verbunden ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Auswerter (2) zum Quadrieren der Signale an den Ausgängen der Tiefpaßfilter (TP4, TP5) der dritten Schaltungsmittel (213), zum Addieren der quadrierten Signale und zum anschließenden Radizieren zu einer weiteren Frequenzamplitude ausgebildet ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Auswerter (2) zum Erzeugen eines weiteren Freigabesignals (z2) für ein weiteres Insassenschutzmittel ausgebildet ist, wenn die weitere Frequenzamplitude einen dritten Grenzwert überschreitet und wenn die Hüllkurve den weiteren Grenzwert überschreitet.

16. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Auswerter (2) zum Erzeugen des Freigabesignals (z1) für das Insassenschutzmittel (3) ausgebildet ist, wenn die festgelegte Frequenz festgestellt wird und wenn die Hüllkurve (hk) einen weiteren Grenzwert überschreitet.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

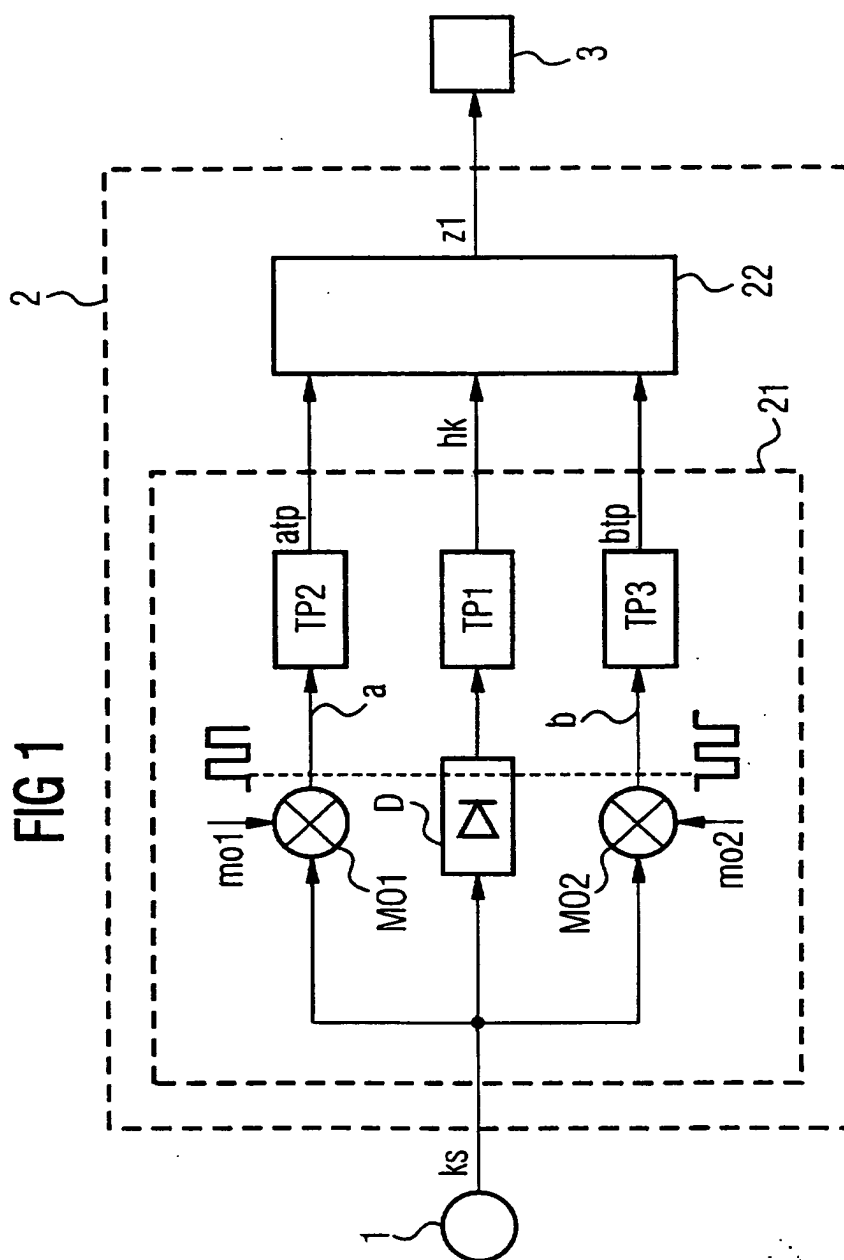


FIG 2

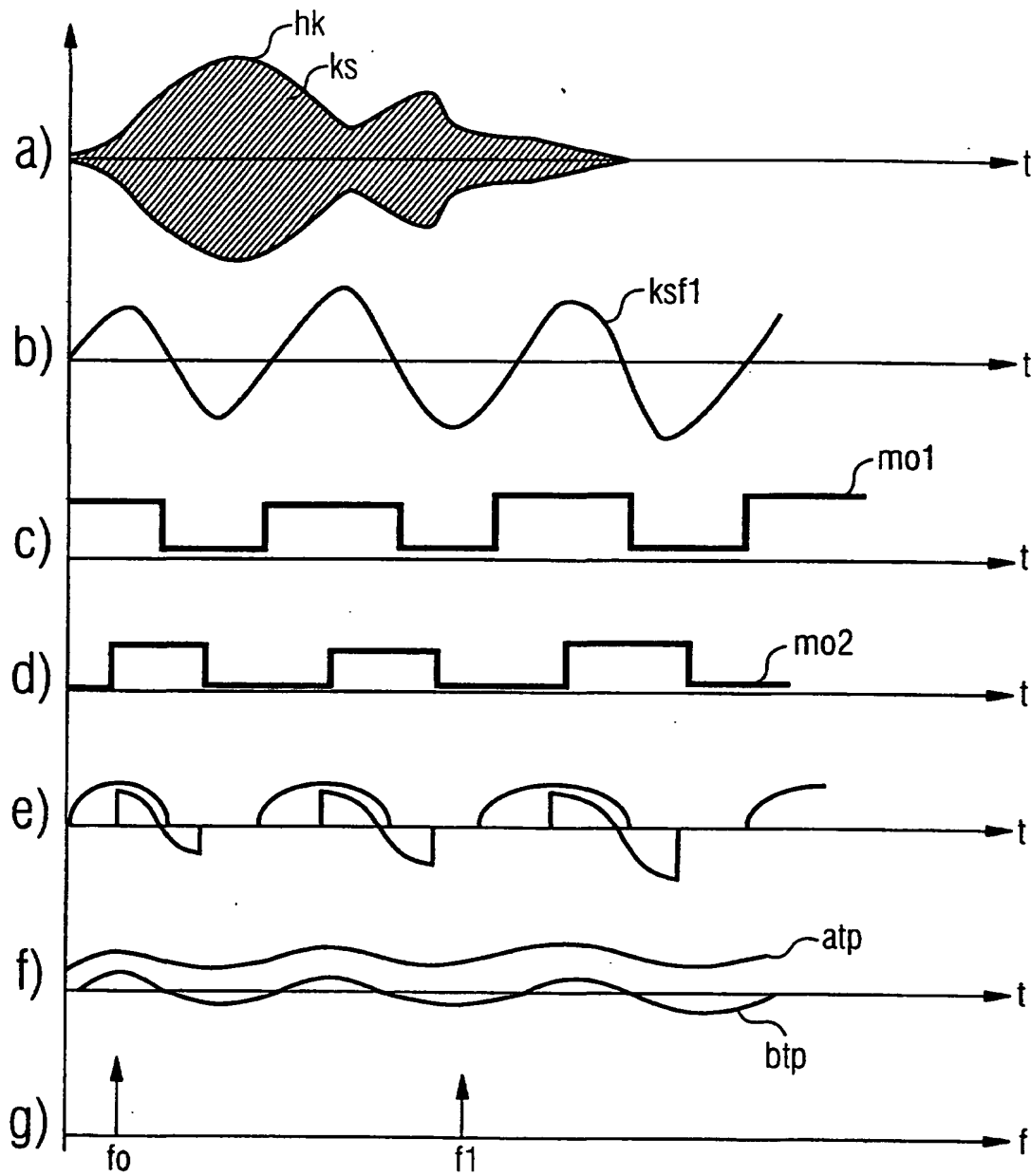


FIG 3

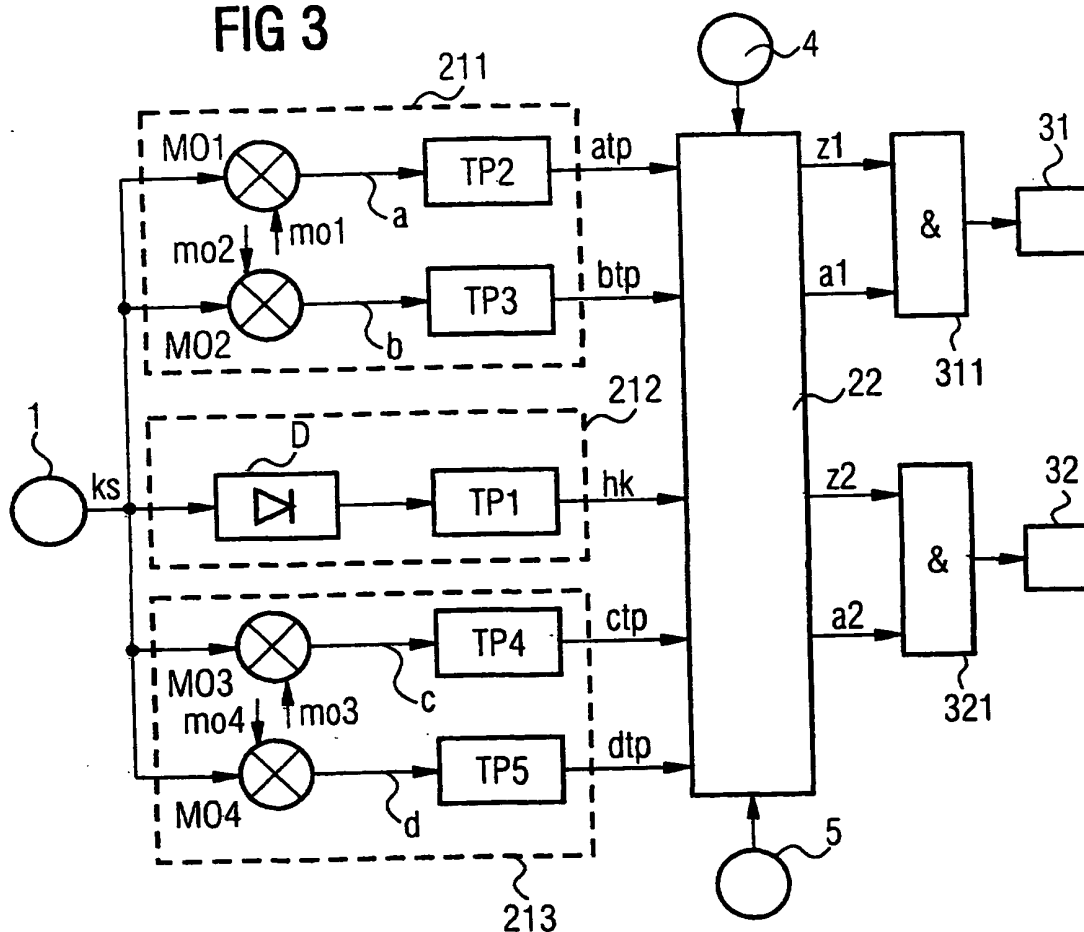


FIG 4

